

УДК 621.372.8

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ В ЭКРАНИРОВАННЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЗОНАТОРАХ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЩЕЛЕВОЙ ЛИНИИ

КОГУТ А. Е., НОСАТЮК С. О., СОЛОДОВНИК В. А., ДОЛЯ Р. С.

*Институт радиофизики и электроники Национальной Академии наук Украины,
Украина, Харьков, 61085, ул. Проскуры 12*

Аннотация. Экспериментально исследованы электродинамические характеристики экранированного полусферического диэлектрического резонатора в 8-мм диапазоне длин волн. Предложено использование щелевой линии для возбуждения колебаний шепчущей галереи в таком резонаторе. Установлено, что предложенный способ возбуждения является эффективным и позволяет возбуждать в экранированном диэлектрическом резонаторе высокодобротные колебания высших порядков, не внося дополнительных потерь энергии. Экспериментально доказано, что достигаемая собственная добротность исследуемого резонатора может превосходить пороговые значения, которые ограничены диссипативными потерями в диэлектрическом материале резонатора, за счет смещения резонансного поля в воздушный зазор между металлическим и диэлектрическим элементами резонатора. Показано, что нарушение симметрии исследуемого резонатора приводит к существенному ухудшению его электродинамических показателей

Ключевые слова: экранированный диэлектрический резонатор; колебания шепчущей галереи; щелевая линия; электродинамические характеристики

ВВЕДЕНИЕ

Создание новых эффективных методов возбуждения высокодобротных резонансных систем миллиметрового диапазона длин волн является актуальной задачей не только с точки зрения СВЧ-электродинамики как фундаментального направления радиофизической науки, но и имеет непосредственное прикладное назначение. Экспериментальные исследования резонансных систем в режиме вынужденных колебаний позволяют оценить перспективы их использования в конкретных СВЧ-устройствах [1].

К широкому классу подобных задач относится возбуждение высокодобротных диэлектрических резонаторов (ДР) с модами высших порядков типа шепчущей галереи (ШГ). В на-

стоящее время такие резонаторы нашли применение в ряде активных и пассивных устройств миллиметрового диапазона длин волн [2]. На их основе созданы высокостабильные генераторы, эффективные сумматоры мощности и чувствительные базовые основы диэлектрометров.

Однако, наряду с признанными достоинствами ДР с модами ШГ обладают следующими недостатками, обусловленными целым рядом нерешенных проблемных задач:

1. Существенную роль в формировании электродинамических характеристик подобных резонаторов в режиме вынужденных колебаний ШГ играют условия их возбуждения. Хорошо известны способы возбуждения путем использования распределенной связи ДР с ди-